

## ¿ESTAMOS SOLOS? ¿SOMOS ÚNICOS?

Siempre nos han inquietado esas preguntas y desde la antigüedad los seres humanos han inventado ángeles, demonios, dioses, visitantes extraterrestres e incluso fantasmas o entes que pueblan un mundo invisible, u otra dimensión, que suponen en nuestro entorno. Hoy, desde un punto de vista científico, buscamos vida, no necesariamente inteligente, fuera de nuestro planeta y estamos convencidos de que el fundamento de la vida es un hecho generalizado en el Universo.

La respuesta a esas preguntas, en términos absolutos, es no; no somos únicos, ni estamos solos. Hay seres vivos fuera de este planeta. Y eso limitándonos al universo que conocemos, sin entrar a considerar las posibilidades de otros universos o dimensiones. Lo que ocurre **es que no coincidimos en el espacio ni en el tiempo**. Probablemente la vida bacteriana, activa o latente, está, ha estado y estará presente casi por todas partes, especialmente en el área de los sistemas estelares donde las condiciones son más favorables para la vida. El problema es que vivimos entre explosiones, reacciones atómicas y brutales colisiones. El espacio estelar es un medio extremadamente violento para los cuerpos que pueden soportar vida, la cual tiene que adaptarse a lugares que pueden conocer fases de extremo calor o frío, que pueden sufrir catastróficos encuentros con otros objetos espaciales, o ser arrasados por radiaciones, lugares donde hay una actividad geológica que también se expresa en catástrofes: volcanes, terremotos, inundaciones, astros que pueden perder su atmósfera o llenarla de gases nocivos... Así, aunque la vida es resiliente, no siempre puede superar todas esas amenazas, especialmente la vida representada por organismos más complejos. Sabemos que la vida en nuestro planeta ha estado varias veces a punto de desaparecer. Incluso no estamos seguros de que eso no haya sucedido ya en alguna ocasión, reiniciándose de nuevo ¿En cuántos lugares de nuestro sistema solar, o de los sistemas más próximos, la vida ha tenido menos suerte?

Por otra parte, el Universo viene existiendo desde hace cerca de 15.000 millones de años y nuestro sistema solar desde hace unos 5.000 Ma. Las formas de vida compleja en nuestro planeta empezaron a evolucionar hace alrededor de 600 Ma, la colonización de la superficie subaérea se inició hace 500 Ma, las formas complejas de vida terrestre en un sistema diversificado no tienen más de 300-350 Ma, y la vida inteligente y técnica, capaz de transmitir sus pensamientos y conocimientos de modo duradero (escritura), apenas tiene 5.000 años, o poco más de 30.000 si esa transmisión queremos referirla a expresiones gráficas o artísticas. Ha habido tiempo suficiente para que un proceso semejante se desarrollase en otros planetas, Marte por ejemplo, y se extinguiese antes de que en el nuestro empezase a complicarse la evolución. ¿Cuántas veces un proceso como el que ha seguido la vida compleja en la Tierra ha podido producirse en los 15.000 Ma de historia del Universo y en el gigantesco número de sistemas estelares?. ¿Cuántas veces se producirá después de nosotros?

Esta última pregunta sugiere de inmediato otra ¿Qué pasará con nosotros? Planteando la cuestión en la escala de tiempo que estamos considerando, si no nos empeñamos en destruir todo género de vida en el planeta o, cuando menos, la vida inteligente, tarea en la que ya llevamos un tiempo ocupados con bastante éxito, no cabe esperar que la humanidad perdure millones de años. Estará muy bien si nuestra especie logra superar más de un centenar de miles. Conviene tener presente que nuestro tiempo que se mide en años o decenios, es muy diferente del tiempo geológico que se mide en millones de años o del tiempo del Universo donde hay que hablar de miles de millones. Sucede que nuestra idea de los tiempos históricos o geológicos esta condicionada por nuestra percepción del tiempo, de manera que imaginamos esos tiempos de forma comprimida, irreal. Así, nos cuesta imaginar que nuestra especie no llegue a superar los 100.000 años, rechazamos esa idea porque en esa suposición confrontamos nuestro tiempo humano con la realidad del tiempo geológico, donde la existencia de *homo sapiens* apenas ha sido un suspiro y puede que su futuro no sea mucho más largo.

Las formas de vida compleja están expuestas a finalizar en cualquier momento. Una catástrofe algo mayor que la que tuvo lugar en el Pérmico,

una transformación de la atmósfera que permita la entrada libre de radiaciones, que modifique su composición o su presión, puede acabar con la supervivencia de los seres complejos en un tiempo breve desde el punto de vista geológico, regresando, en el mejor de los casos, de nuevo a la vida bacteriana y obligando a reiniciar todo el proceso evolutivo. ¿Ya ha sucedido algo parecido en la Tierra? En los 3.000 Ma que precedieron a la evolución de las formas de vida actuales ¿Se ha producido alguna vez el inicio de la vida compleja y su destrucción? Sabemos que ha habido grandes extinciones en el fanerozoico (últimos 550 Ma), pero sabemos muy poco de lo que pudo ocurrir en el Proterozoico, durante el llamado «Boring Billion», los mil millones de años transcurridos entre 2000 y 3000 Ma antes del presente en que la Geología apenas ha podido registrar algún suceso notable o en los 2000 Ma del Arcaico. Más allá, no muy lejos de nosotros, se ha podido producir muchas veces el desarrollo de la vida compleja, incluso de vida inteligente y hábil. El problema es que **no hemos coincidido en el tiempo y tampoco tenemos coetáneos a una distancia asequible.**

Seguramente la vida compleja al estilo de lo que conocemos en la Tierra no ha sido, ni será, una excepción en el tiempo de nuestro universo. ¿Lo es en el espacio? Posiblemente tampoco. El número de estrellas y sistemas estelares es inmenso y las formas de vida complejas han podido desarrollarse en muchos lugares. Aunque puede ser que en unos solamente haya llegado a formas de vida marina o subterráneas, invisibles desde el exterior, mientras que en otros quizá no se haya pasado de la vida vegetal. El problema es que las distancias en que esos desarrollos pueden producirse resultan insalvables para nosotros. La Vía Láctea, nuestra galaxia tiene un diámetro de 100.000 años luz; ir de un extremo a otro, y volver, a la velocidad imposible 100 veces superior a la de la luz, sería una tarea para tantas generaciones como las que han vivido en los 2000 años transcurridos desde el inicio del Imperio Romano. Las distancias hasta otras galaxias son mucho mayores. Quedándonos en distancias más modestas; *Próxima Centauri*, el sistema estelar más cercano, está a 4,3 años luz; es decir, sólo la ida y vuelta requeriría casi 9 años a la velocidad de la luz. Fantaseando más modestamente, con una velocidad de 300 km/s = 1.080.000 k/h, necesitaría-

mos 8.600 años para ir y volver (¡Tanto como el tiempo transcurrido desde el Neolítico a la actualidad!) y, para ir a la velocidad actual de las naves usadas para la exploración del sistema solar, unos 43.000 km/h (en torno a 12 km/s) necesitaríamos 107.000 años y otros tantos para volver. **No estamos solos en el espacio, estamos aislados.**

Juguemos ahora con las escalas añadiendo un poco de fantasía. Imaginemos un ser que vive en un electrón en torno al núcleo de un átomo de calcio que forma parte de un ser vivo, por ejemplo un gato (se trata de buscar una escala de comparación, sin entrar en los problemas que para ello se plantearían con la física o la mecánica cuántica). Ese ser tendría un tamaño  $1,75 \times 10^{-30}$  m, vendría a ser un billón de veces más pequeño que electrón lo cual, salvando todas las objeciones, sería parecido a la proporción que mantenemos nosotros con nuestro planeta. La vida de ese ser sería igualmente reducida con relación a la nuestra, pongamos una duración equivalente a una milmillonésima de segundo ( $10^{-9}$ ). Para este ser la mayor parte de los procesos y movimientos, incluso a escala atómica, resultarían estáticos y de muy larga duración. El origen y crecimiento del animal al que pertenece el átomo en que se ubica, le parecería tan misterioso como para nosotros es el origen del universo. Supondría un origen explosivo a partir del momento en que las células del embrión del gato empezaron a multiplicarse y se plantearía el problema de si se encuentra solo o no en ese mundo, porque para él, como para nosotros, las distancias resultarían insalvables.

Demos un salto imaginativo y ocupemos ahora nosotros el lugar de aquel ser, imaginemos que estamos en una partícula minúscula de un ser de colosales dimensiones cuya escala fuese  $1,75 \times 10^{30}$  y para el cual un segundo equivaldría a un mil millones de años. *Mutatis mutandis*, podría estar igualmente aislado en el espacio y en el tiempo con relación a otros seres como él. Esta comparación podría extenderse infinitamente siguiendo el llamado efecto Droste (una imagen que contiene una imagen de ella misma, la cual contiene otra imagen y así sucesivamente).

Conviene constatar que en cambios de escala de esa magnitud cambiarían radicalmente la mayoría de las variables físicas, como la presión, temperatura, velocidades, etc. Cambiarían todas las magnitudes y condiciones, todos los parámetros físicos, de modo que si esos mundos existieran, quedarían por completo fuera de nuestro alcance. Tanto que aún cuando en algún momento pudiéramos llegar a descubrir algo parecido resultaría aún más inaccesible que las distancias en tiempo y espacio de nuestro universo. He usado este juego de escalas para ilustrar lo que pueden ser otros ámbitos dimensionales.

En fin, si consideramos la vida desde el punto de vista de las bacterias o de los hongos, podríamos decir que la vida es un fenómeno bastante común en el universo y que posiblemente la encontraremos en varios cuerpos del sistema solar. Pero si la consideración se refiere a formas de vida compleja, evolucionada, sólo la evolución coetánea de esta forma de vida en dos planetas vecinos podría escapar al aislamiento. Por lo que refiere a vida capaz de producir herramientas avanzadas o capaz de transmitir sus conocimientos e ideas de forma duradera (escritura o grabación), las posibilidades de coincidir en el tiempo, entendiendo esa coincidencia en algunos miles de años antes o después, de forma que pudiera reconocerse por sus restos, en ámbitos espaciales accesibles, que podríamos extender (en un exceso de optimismo) hasta los 4,3 años luz de *Proxima Centauri*, las posibilidades son muy limitadas, no solamente para nosotros, sino también para otros posibles seres de la Galaxia con relación a nuestro planeta. Es poco probable que evolucionen al mismo tiempo sociedades de inteligencia y sabiduría avanzada en dos planetas vecinos, aunque entre los millones de estrellas del universo podrían darse algunos casos. Fuera de tales casos, privilegiados por la coincidencia, las distancias parecen insalvables, aunque nos hagamos la ilusión de que hallaremos la manera de sortear ese problema. Más allá de nuestra galaxia las limitaciones se multiplican.

Estamos aislados, por eso nuestra esperanza es consolarnos con el hallazgo de bacterias marcianas, con encontrarlas en Europa, Titán o Encelado, o bien entusiasmarnos en el caso de que, explorando en persona Marte,

encontremos restos de vida compleja que se habría extinguido hace 2.000 o 2.500 Ma, cuando quizá una catástrofe desencadenó la crisis que modificó las condiciones del planeta y acabó con su atmósfera.

¿Pero es que no será posible algún día encontrar la forma de viajar hasta esos lejanos lugares o de viajar en el tiempo? Sería insensato responder negativamente a esa pregunta porque ¿qué hubiera podido decir un griego de hace 2.500 años o un egipcio de hace 5.000 acerca de la posibilidad de la televisión, del G.P.S. o la exploración de Marte? Así pues, me limitaré a comentar los problemas con que se enfrentan las formas de vida complejas para viajar en el espacio interestelar, incluso en nuestro sistema solar. Aunque no diré nada de los viajes en el tiempo pues, si bien hay quienes sugieren alguna posibilidad de avanzar al futuro, no parece posible considerar las posibilidades regresar, o viajar, al pasado sin recurrir a fantasías de otras dimensiones o universos paralelos con ritmos de tiempo distintos. La ciencia-ficción ha producido multitud de relatos sobre estas ideas con fundamentos científicos más o menos sólidos.

Los humanos, o cualquier forma de vida evolucionada, próxima a nosotros, como los mamíferos o las aves (aunque en esa lista podrían incluirse todos los seres del reino animal o vegetal que se verían afectados por unos u otros de los problemas que se mencionan) se enfrentan a numerosas dificultades para realizar viajes espaciales. En primer lugar, representamos un gravísimo peligro de contaminación para los lugares o ámbitos en que nos movamos. Somos un muestrario ambulante de bacterias y hongos que llevamos en cantidades de miles de millones no solo en nuestro interior, sino que además pululan a nuestro alrededor como una orla que vive y se nutre de nuestras secreciones, como el sudor o las lágrimas, de la descamación de la piel, de la alteración del aire en nuestro entorno... Y resulta que las bacterias y los hongos son las formas de vida más capacitadas para viajar en las distancias espaciales por su capacidad de protegerse de las amenazas del medio interestelar, así como por la resistencia de sus esporas a la larguísima duración del viaje. Un traje espacial, aún esterilizado en origen, acaba transportando hongos o/y bacterias que le pasa el astronauta cuando lo toca, o que se le añaden durante su estancia en la nave, por más que se

cuiden estos detalles. Piénsese entonces qué podría pasar con el cadáver de un ser vivo o un animal, incluso con una nave que se estrella y esparce los objetos de su interior... Seguramente ya hemos contaminado Marte con bacterias y hongos terrestres. Y, entonces, se planteará el problema de cómo reaccionarán las bacterias u organismos locales frente a las que llevamos nosotros. ¿Y que harán nuestras bacterias y hongos cuando aterricemos en un planeta donde hay una buena representación bacteriana? ¿Serán capaces de enfrentarse a ellas, de resistirlas y eliminarlas de nuestro cuerpo?....

Por otra parte, el espacio interplanetario o interestelar está lleno de radiaciones muy agresivas para nuestra complejidad orgánica para las que las paredes de las naves son una protección muy limitada. Se pueden atravesar áreas demasiado cálidas y, sobre todo, se estará siempre con temperaturas demasiado frías, todo lo cual supone un importante consumo de energía para mantener estable la temperatura de la nave. A ello se añaden los riesgos de colisión con micro-meteoritos que pueden abrir un agujero en la nave, lo que no supondría un problema grave si estuviera tripulada por robots o dispositivos de control remoto, pero pone en riesgo de muerte a la tripulación y a los seres vivos que la ocupan.

Además, los seres vivos complejos somos “máquinas químicas” que requieren energía, nutrientes y otros elementos de sustento, como el agua o el oxígeno, a determinadas presiones y temperaturas para producir los elementos que requieren nuestras células; máquinas químicas integradas en este planeta que interactúan con él y dependen de él, de modo que sólo por un tiempo limitado pueden separarse a condición de mantenerse en un entorno que reproduce sus condiciones. Finalmente, expulsamos residuos, desechos de todos esos procesos, algunos de los cuales pueden ser nocivos o evolucionar para serlo cuando los dejamos en el ambiente. Ello obliga a dotar las naves con una reserva suficiente de elementos básicos y a convertirlas también en fábricas químicas para reciclar y recuperar todos los desechos para volver a usarlos. Pero en ese proceso de uso y reciclaje se consume una parte de los recursos que desaparece del sistema, de modo que hay una limitación temporal para esta posibilidad. El tiempo del viaje estaría

limitado por el tamaño de la nave y el volumen de la tripulación de seres vivos. Todo ello sin considerar el problema de la energía necesaria para mantener el sistema y proporcionar la fuerza de escape necesaria para el despegue, los cambios de rumbo o los aterrizajes. En nuestro sistema solar, donde los viajes tienen duración de años o decenas de años, una expedición de esas características podría reabastecerse de elementos básicos saltando de unos planetas, satélites o asteroides, a otros, salvando los numerosos problemas técnicos que esa posibilidad presenta. Pero para un viaje interestelar de miles de años de duración habría que construir una nave de tamaño planetario para asegurar una base de elementos necesarios y los sistemas de producción y reciclamiento, así como la complejidad de vida bacteriana, vegetal y animal suficiente para asegurar el mantenimiento a las numerosas generaciones que se sucederían durante el viaje; formas de vida todas que deberían tener sus poblaciones limitadas en número y volumen para que el sistema fuese sostenible. Aunque la ciencia-ficción ya ha jugado con esa posibilidad (la famosa *Estrella de la Muerte* de la *Guerra de las Galaxias*, venía a ser eso), los problemas técnicos y de otros órdenes (piénsese en los conflictos gravitatorios que un objeto de esa masa produciría al entrar en un sistema solar o acercarse a un planeta, satélite o asteroide) que esa posibilidad plantea no son menores que los de acondicionar al modo terrestre un planeta existente como Marte.

En fin, parece que **también desde el punto de vista del viaje estamos aislados, limitados al modesto archipiélago del sistema solar y encadenados a nuestro planeta.** Solamente cuando seamos capaces de transferir el contenido de nuestro cerebro a máquinas, así dotadas de inteligencia, y dejemos de ser máquinas químicas para ser máquinas inorgánicas y duraderas, por cuanto serán reparables pieza a pieza, podremos plantearnos llegar a estrellas lejanas. Es una posibilidad que parece podría ser alcanzable. Aunque con ello nos enfrentaremos a los problemas éticos y sociales que abrirá esa posibilidad. ¿Qué sucederá con los humanos orgánicos y mortales, de corta duración, frente a los que han alcanzado la condición de inorgánicos? ¿Que intentarán los capitalistas, los ricos y poderosos, en una situación como esa? Los humanos, a pesar de las pretensiones de su men-

te, tienen demasiadas limitaciones físicas, químicas o éticas, para salir de la vida animal y el entorno en que estamos apresados. Como somos «luz y barro del suelo» que diría Pemán (*El Divino impaciente*), estamos atados al barro de este planeta con las limitaciones ambientales que padecen plantas y animales. Solo las bacterias y quizá los hongos, sus primeros pobladores, pueden escapar para que sus generaciones futuras, o sus esporas, encuentren nuevos medios donde prosperar. Claro que la vida bacteriana no considera el individuo, sino la duración de la especie o del género, mientras que la vida inteligente considera antes que nada la del individuo.

Y es que, seguramente, **la vida compleja, desarrollada en un planeta determinado, tiene condicionada su supervivencia a permanecer en ese planeta donde forma parte indisociable del sistema ambiental** que asegura el conjunto de la vida en él.

Luis Vicente García Merino  
Santander 7 de junio de 2016